Aus der orthodontischen Abteilung des zahnärztl. Instituts der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Schwarz.
Materialsammlung aus der Privatklinik von Prof. Dr. Schwarz.

Kephalometrische Untersuchungen am menschlichen Weichteilkinn

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PAUL H. HANKE
aus Hauptwil (Thurgau)

Zürich 1938

Buchdruckerei Berichthaus

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt

auf Antrag von Professor R. Schwarz

Tag der Promotion: 8. Juni 1937

Zürich 1938 – Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde

Band 48, Nr. 7.

Aus der orthodontischen Abteilung des zahnärztl. Instituts der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Schwarz.
Materialsammlung aus der Privatklinik von Prof. Dr. Schwarz.

Kephalometrische Untersuchungen am menschlichen Weichteilkinn

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

PAUL H. HANKE
aus Hauptwil (Thurgau)

Zürich 1938

Buchdruckerei Berichthaus

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Aus der orthodontischen Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Basel. Vorsteher: Prof. Dr. Rudolf Schwarz.
Materialsammlung aus der Privatklinik von Prof. Dr. Schwarz.

Kephalometrische Untersuchungen am menschlichen Weichteilkinn.

Von *Paul H. Hanke*, aus Hauptwil (Thurgau).

Einleitung.

In der Sammlung von Prof. *Rudolf Schwarz*, Basel, befinden sich unter anderm über 700 Gipsmodelle von obern und untern Zahnreihen. Alle sind nach der gleichen wohldurchdachten Methode aufgenommen worden; alle sind auch mit *Kinnabdruck* versehen. Gerade dieser Kinnabdruck läßt die Modelle lebendig erscheinen, stellt sie in Zusammenhang mit dem ganzen Kopf, wozu noch die durchgehende Orientierung zur Ohr-Augen-Ebene (Frankfurter Horizontale) kommt. Jedes Modell ist von sämtlichen wichtigen kephalometrischen Maßen und Photographien begleitet.

Die Sammlung geht auf 15 Jahre zurück. Es liegt also ein Material vor, das seinesgleichen suchen kann.

Da in der Literatur über das Weichteilkinn sehr wenig zu finden ist, erscheint eine Verwertung der vorliegenden Modelle mit Kinnabdruck berechtigt.

Bisherige Untersuchungen über das knöcherne Kinn.

Der heftige Meinungsstreit über Entstehen, Sinn und Zweck des *knöchernen* Menschenkinns — als Unterlage und Gerüst für das Weichteilkinn — hat mit der gründlichen, scharf-kritischen Arbeit *Franz Weidenreichs* (Frankfurt 1935) einen gewissen Abschluß gefunden:

Die Verschiebungslehre *Bolks:* Vorwachsen der Basis, *Walkhoffs* Ansicht der Zungenmuskelwirkung (Sprache), das Negativ-neutral-positiv-Kinn von *Klaatsch,* die Theorien von *Bardeleben, Virchow, Toldt, Frizzi, Wegener* werden angegriffen.

Es wird von *Weidenreich* zu beweisen versucht, daß das Menschenkinn durch die frontale Umbiegung der beiden Unterkieferkörper entstanden sei. Das in der Symphyse dadurch entstehende Dreieck muß versteift werden: Trigonum mentale. Durch Reduktion und Rückbildung des Alveolarteiles springt die Basis vor: das eigentliche Mentum osseum, Mentum prominens. Durch die fortschreitende Verbreiterung der Front — Einbeziehung der Eckzähne — treten andere Spannungsverhältnisse auf: das Kinn wird noch weiter vorgetrieben.

Weidenreich schließt mit den befreienden Worten: «die Kinnbildung kann nicht als eine eng begrenzte lokale Erscheinung verstanden werden, sondern ist ein Teil der gesamten Umformung, die sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung am Gehirn- und Gesichtsschädel abspielt».

Bisherige Untersuchungen über die Reduktion des menschlichen mandibulären laktealen Teils des Alveolarbogens.

Die Reduktion des laktealen Teils des menschlichen Unterkiefer-Alveolarfortsatzes — gegenüber den Anthropomorphen —, die als Hauptargument von *Weidenreich* zur Bildung des Mentum osseum angeführt wird, ist von *Olof Norberg* an Reihenuntersuchungen holländischer Schulkinder nachgewiesen worden.

Vom dritten Lebensjahr bis zum adulten Alter erhält *Norberg* eine mittlere Abnahme von 2,47 mm. Diese Abnahme wird durch vorliegende Untersuchung teils bestätigt, teils widerlegt werden können — gemessen an kompletten individuellen Serien — also am *gleichen* Individuum in verschiedenen Zeitabständen. Gegenüber statistischen Zahlen, die ja

erst bei großer Masse gesetzmäßig verwertbare Angaben liefern, bietet die Serienmessung am gleichen Probanden *absolute* Resultate.

Rekapitulation der Meßmethode von Prof. Schwarz.

Es mag hier zum bessern Verständnis des folgenden die Meßmethode nach Prof. *R. Schwarz*, Basel, in kurzen Zügen wiederholt werden; die genauen, ausführlichen Beschreibungen vom Autor sind in der Literatur zu finden.

Mit geeignetem Abdruckgips beschickten und mit Führungsröhrchen versehenen Löffeln wird zunächst von der obern Zahnreihe Abdruck genommen. Nach Erhärten Aufschieben des handlichen Meßbogens und Fixierung der Punkte: Tragia, Orbitalia, nasion, subnasale; Ausgipsen auf Ebene Tragia — linkes Orbitale = Ohr-Augen-Ebene (OAE).

Übertragung der entsprechenden Punkte auf das Meßblatt mittels Durchstechung. Das obere Modell ist nunmehr sicher fixiert in seiner Lage zum Schädel.

Dann Abdruck der untern Zahnreihe, Aufstecken des Meßbogens *mit Kinnkappe*, Fixierung der Gonia. Okklusion mit oberm Modell und Abmessen auf Meßplatte mit Horizontiernadel und Anschlagwinkel. Eintragung der Maße auf Meßblatt und in die entsprechenden Bücher (nach Jahresklassen geordnet).

Die ganze Messung, samt Ausgießen der Abdrücke, Maßergänzung und Notierungen ist relativ einfach und jedenfalls für den Zahnarzt, der selbst die orthodontische Diagnose stellen will, unentbehrlich. Daneben bietet dann die Sammlung dieser Modelle wertvolles Material für die wissenschaftliche systematische Forschung.

Unterlagen für die vorliegende Untersuchung.

Die Unterlagen für unsere Betrachtungen stammen alle aus der Modell- und Photographiensammlung von Prof. *R. Schwarz*, Basel. Mit dessen kleinem, handlichem Präzisions-Stereographen wurden die Modelle in der Norma lateralis dextra in Parallelprojektion gezeichnet. Orientierung auf die Ohr-Augen-Ebene, Bitragialebene und Raphenmediane.

In der Profilansicht kommt das Kinn am besten zum Ausdruck, weswegen auf Wiedergabe der Frontal- und Vertikalprojektion verzichtet wurde. Wo Gips- oder Negokollprofile vorhanden waren, wurden diese in die Zeichnung eingetragen (mit Hilfe des kleinen Stereographen). Auf die Kombination von Modellzeichnung mit photographischer Profilprojektion wurde verzichtet, nachdem eingehende Experimente erwiesen hatten, daß auch beste Linsen mit großer Brennweite geringfügige Verzerrungen nicht vermeiden lassen.

Da die Kinnkappe beim Abdrucknehmen am Probanden mit sehr *weich* angerührtem Gips gefüllt wird, ist eine störende Kompression der Weichteile ausgeschlossen. In den Modellen von *R. Schwarz* und den entsprechenden zeichnerischen Projektionen haben wir also die unverfälschte Stellung des Weichteilkinns in bezug auf die Zahnreihen, die Ohr-Augen- und Bitragialebene vor uns. Keine der zurzeit angegebenen Meßmethoden bietet solche Vorteile.

Verwendung des Weichteilkinns zu absoluten und vergleichenden Messungen.

Es erhebt sich nun die Frage, ob das Weichteilkinn zu irgendwelchen orthodontischen oder anthropologischen Messungen verwendet werden kann. Bestehen bestimmte Beziehungen zur knöchernen Unterlage?

An Hand einiger *Fernröntgenaufnahmen* nach den Methoden *Rudolf Schwarz, Hofrath* und *Simon-Rehàk* möge das Verhalten vom knöchernen zum integumentalen Kinn ersichtlich werden (Abb. 1, a–b). Die beiden Gnathia lassen sich in eine annähernd regelmäßige Beziehung bringen, während die Pogonia in ihrem gegenseitigen Verhalten stark variieren. Am Gnathion finden wir dementsprechend stets wenig Unterhautzellgewebe, während das Weichteilpogonion gerade durch die individuell-konstitutionell bedingte derbe Bindegewebs- und Fettlage auf dem Trigonum mentale mehr oder weniger hervorgehoben wird und zur Charakterisierung des persönlichen Profils wesentlich beiträgt.

Es sei noch bemerkt, daß trotz aller Empfehlung der Fernröntgenographie Verzerrungen nicht ausgeschlossen sind. Denn die von der punktförmigen Strahlenquelle ausgehenden Wellen sind eben auch im Abstand von 2 m von der Röhre noch nicht parallel.

Durchstechungsversuche an Leichen ergaben:

Czekanowski hat an 119 frischen Leichen (Zürich) folgende Maße gewonnen (Tab. 1):

Tabelle 1

Dicke der Kinnweichteile in mm bei verschiedenem Ernährungszustand

	sehr mager	mager	mittel	gut	sehr fett	ø
männlich . .	2,33	2,68	3,44	3,47	5,00	3,22
weiblich . . .	2,00	2,60	2,63	3,06	3,50	2,75

Es fehlt Angabe, ob am Pogonion oder Gnathion gemessen wurde

Andere Messungen seien noch beigefügt (Tab. 2) nach *Martin:*

Tabelle 2

Material	Kinnlippenfurche	Kinnwulst	Unter dem Kinn
33 Europäer m. (His)	10,26	11,43	6,18
9 magere Zuchthäusler m. (His)	8,5	8,5	4,1
21 Europäer (Kollmann-Büchly)	9,84	9,02	5,98

Diese Maßangaben variieren außerordentlich und können nicht verwertet werden.

Absolute Maße der Fernröntgenaufnahmen. Nach den Fernröntgenaufnahmen, die nach *Hofrath* und *Simon-Rehàk* keine Verzerrungen geben sollen, erhalten wir für diejenigen Reproduktionen, deren Maßstab angegeben wurde, folgende Werte (Tab. 3):

Hier zeigen sich weniger große Schwankungen als bei den Leichenmessungen, besonders der Abstand am gn ist ziemlich

konstant. Mehr als die *Zahlen* interessiert das Gesamtverhältnis Weichteilkinn zu knöchernem Kinn: *Wir können keine Regelmäßigkeit finden zwischen Knochenprofillinie und Weichteilumriß am Kinn.*

Tabelle 3

Weichteildicke am Kinn in mm nach Fernröntgen-Aufnahmen

Am Gnathion	Am Pogonion
7,5	10,5
7,5	9,0
6,0	7,5
6,0	7,5
7,5	12,0
Mittel 6,9	Mittel 9,3

Bisherige Literatur über das Weichteilkinn.

Aus dieser wahllosen Unregelmäßigkeit heraus läßt sich wohl auch in der Literatur gar nichts finden über das Weichteilkinn.

Die anthropologischen Lehrbücher bieten erschöpfend viel über die Knochen aller Anthropoiden und Hominiden, aber bei den Weichteilen — vorab den Gesichtsweichteilen — wird der Stoff spärlich. Ohr, Nase, Lippen, Wangen finden da und dort noch Beschreibung, aber über das Kinn ist nichts vorhanden. Und doch ist gerade das Kinn, wie schon erwähnt, ein integrierender Bestandteil des Gesichtsausdruckes. Für den Zahnarzt, im speziellen den Orthodonten, spielt das Kinn ebenfalls eine wesentliche Rolle. Die meisten Patienten kommen ja gerade zu ihm, um das Mißverhältnis in der Profillinie korrigieren zu lassen. Deswegen nimmt der Orthodont auch Gesichtsmessungen, Kinn- und Profilabdrücke, Röntgenbilder und Photographien zu Rat, um herauszufinden, *wo* das störende Moment im Verhalten von Ober- zu Unterkiefer liegt.

J. C. Lavater ist der einzige, der in der Literatur wenigstens das Integumentalkinn für wert fand, zu erwähnen. Im

Vergleich mit den Beschreibungen der andern Organe, die vier mächtige Folianten füllen, ist auch hier das Kinn zu kurz gekommen.

Neueste Literatur über das Weichteilkinn.

Erst in neuerer Zeit findet das Weichteilkinn wieder mehr Beachtung, und zwar von der Konstitutionsforschung her. Alle Weichteile sind ja besonders plastisch für Aufnahme konstitutioneller Merkmale. *Kretschmer* im besondern benützt die Gesichtsprofillinie als wesentlichen Faktor für die Bestimmung seiner Konstitutionstypen. Bei seinem schizothymen (leptosomen, asthenischen) Typus z. B. ist das «fliehende» Kinn (das «Negativ»-Kinn von *Klaatsch*), welches mit das scharfe Winkelprofil bedingt, das unzweideutige Merkmal.

Es seien der Vollständigkeit halber noch erwähnt die Studie von *Friedrich Märker:* «Symbolik der Gesichtsformen» und die Arbeit von *Norbert Glas* über physiognomische Ausdrucksformen.

Für den Zahnarzt stellt sich aus den Ergebnissen der Konstitutionsforschung die Aufgabe, seine Patienten im Sinne der Erhaltung oder Schaffung des harmonischen individuellen typischen Gesichtsprofils — orthodontisch oder prothetisch — zu versorgen.

Und hier einige Zusammenhänge herauszufinden zu versuchen, möchte der Zweck dieser Arbeit sein.

Rekapitulation der Nomenklatur (Abb. 2).

Zunächst sei die notwendige Nomenklatur der verwendeten Meßpunkte kurz wiederholt — genaue Beschreibung findet sich in *Martins* Lehrbuch der Anthropologie.

tragion (t): Kreuzungspunkt der an den Vorder- und Oberrand des Tragus gelegten Tangenten.

nasion (n): Schnittpunkt der Mediansagittalebene mit der Sutura nasofrontalis. Er liegt in der Regel im Niveau der medialen Enden der härenen Augenbrauen, entspricht also nicht der am tiefsten eingesattelten Stelle des Nasenrückens.

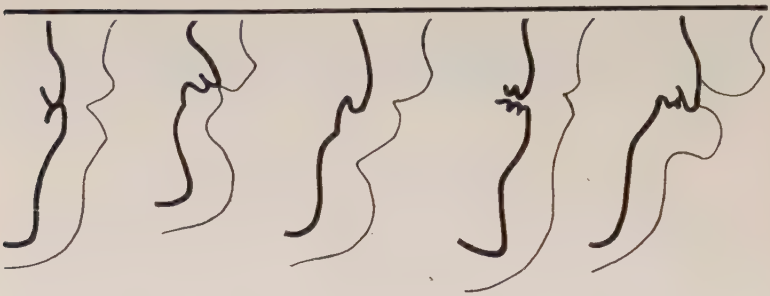


Abb. 1a
Durchzeichnung von Fernröntgen-Aufnahmen mit Weichteilwiedergabe nach Rudolf Schwarz (Verkleinerung zum Original 1:2).

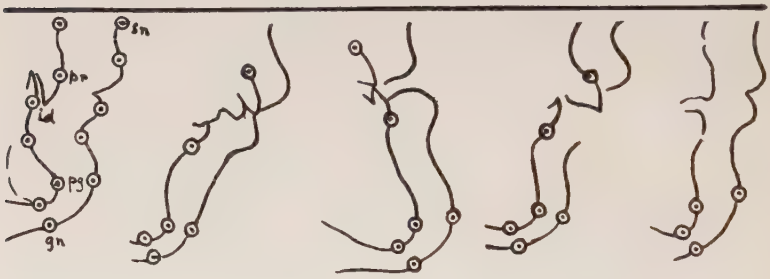


Abb. 1b
Durchzeichnung von Fernröntgen-Aufnahmen mit Weichteilwiedergabe nach Hofrath und Simon-Rehàk
(Verkleinerung zur Originalreproduktion 1:1,5).

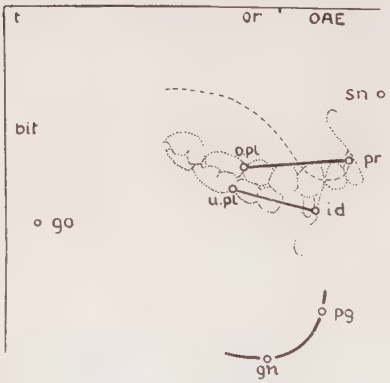


Abb. 2
Übersichts-Skizze mit kephalometrischen Meßpunkten (1 : 2)

Abb. 3
Skizze zur Erläuterung des physiognomischen Gesichtswinkels.

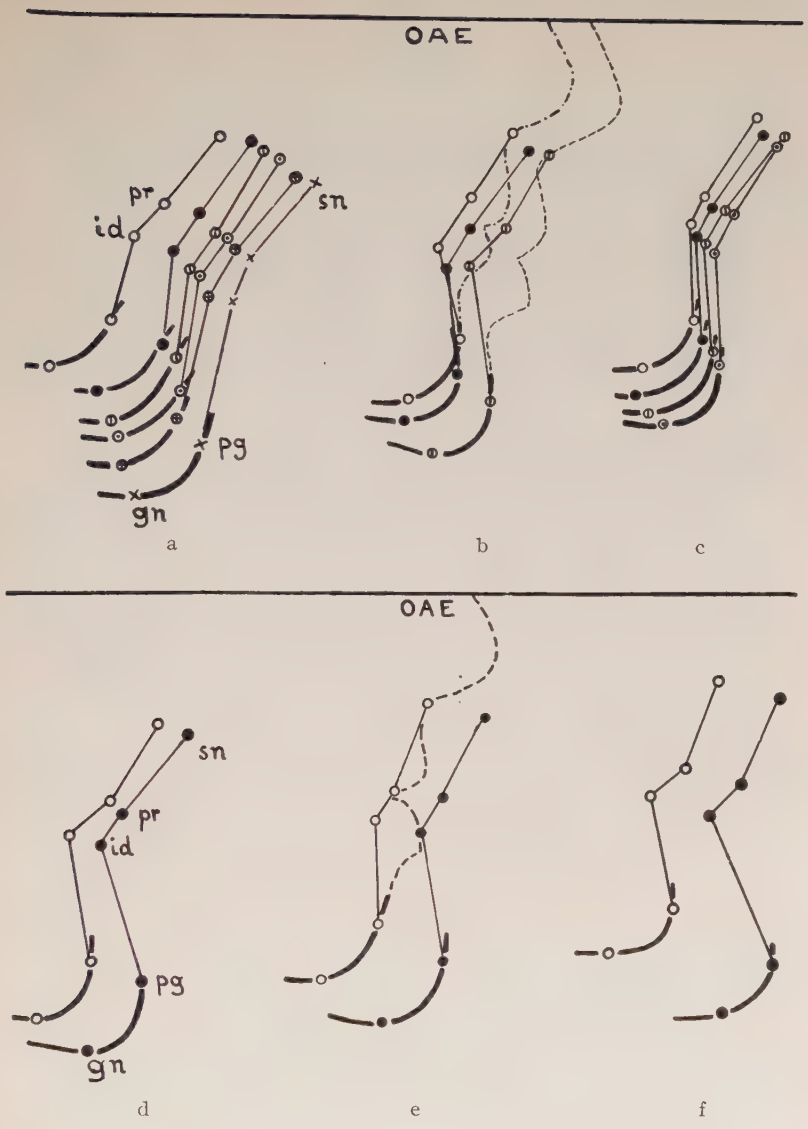


Abb. 4

Graphische Darstellung einiger Serienmessungen (1:1,5).

	Messung	Jahre	Monate	Modell
a) *A.F.* m.	1.	7	0	218
	2.	9	0	356
	3.	12	3	568
	4.	13	7	647
	5.	14	9	689
	6.	17	7	725
b) *J.Chr.* w.	1.	7	6	146
	2.	8	6	224
	3.	13	0	519
c) *B.W.* w.	1.	5	8	184
	2.	9	0	405
	3.	10	6	501
	4.	11	4	572
d) *M.E.* m.	1.	11	10	271
	2.	14	10	445
e) *F.Sch.* m.	1.	9	8	428
	2.	13	10	691
f) *L.W.* m.	1.	9	4	178
	2.	17	9	700

subnasale (sn): Treffpunkt einer an die Nasenscheidewand gelegten Tangente mit der Oberlippe. Er entspricht keinem festen Punkt des Schädels.

prosthion (pr): derjenige Punkt des Oberkiefers, der in der Mediansagittalebene am labialen Unterrand des Zahnfleisches zwischen den mittleren Schneidezähnen am meisten nach unten vorragt — etwa 1 mm tiefer als das pr des Schädels.

infradentale (id) (*Virchows* Inzision): derjenige Punkt des Unterkiefers, der in der Mediansagittalebene am labialen Oberrand des Zahnfleisches zwischen den mittleren Schneidezähnen am meisten nach oben vorragt.

postlacteon (pl) (von *Bolk* eingeführt): derjenige Punkt, der distal vom zweiten Milchmolaren, resp. distal vom zweiten Prämolaren am obern Rand der Zahnfleischpapille gelegen ist. Er bezeichnet den Endpunkt des laktealen Teils des Alveolarbogens nach distal.

pogonion (pg): der hervorragendste Punkt des vorderen Kinnreliefs (Mentum prominens). Er ist am knöchernen Kinn einwandfrei festzustellen, am Weichteilkinn stößt seine Bestimmung bei schwacher Modellierung (fliehendem oder Negativkinn) bisweilen auf Schwierigkeit.

gnathion (gn): derjenige Punkt des Unterrandes des Unterkiefers, der in der Mediansagittalebene am meisten nach unten vorragt. Gemeint ist der entsprechende Punkt am knöchernen Kinn, der von unten her palpiert werden kann und weiter zurückliegt als die vordere Hautbegrenzung des Kinnes. Über die Lagebestimmung des Weichteilgnathions geben die Fernröntgenaufnahmen (Abb. 2) Aufschluß.

gonion (go): derjenige Punkt des Unterkieferwinkels, der am meisten nach unten, hinten und außen gerichtet ist. Der Meßpunkt liegt an der seitlichen Ausladung des Winkels. Er ist leicht zu bestimmen, weil sich unmittelbar vor ihm eine deutliche Konkavität in den meisten Fällen palpieren läßt, die auch am Lebenden leicht abtouchiert werden kann.

morphologische Obergesichtshöhe: gerader Abstand (in Vertikalprojektion) nasion-prosthion *(n–pr)*.

morphologische Untergesichtshöhe: gerader Abstand (in Vertikalprojektion) prosthion-gnathion *(pr–gn)*.

orbitale: der tiefste Punkt des untern Orbitalrandes, der durch die Haut gut durchzufühlen ist. Durch rechtes Orbitale und Tragia wird die Ohr-Augen-Ebene (Frankfurter Horizontale) = OAE gelegt.

Profilwinkel = Obergesichtswinkel: Winkel, der von der durch die OAE gelegte Mediane und einer nasion (n) und prosthion (pr) verbindenden Geraden *oberhalb* der OAE eingeschlossen wird.

Dieser Winkel ist für vergleichende Rassenstudien wertvoll, für die vor uns liegende Betrachtung des ästhetischen Profileindruckes aber ungeeignet.

Es sei deshalb ein *physiognomischer Gesichtswinkel* eingeführt, der uns etwas über die Profilformung des Gesichtes aussagt (Abb. 3):

Wenn wir vom nasion (n) zum subnasale (sn) eine Gerade ziehen und vom letztern Punkte aus die Tangente ans Kinn (pg = pogonion) legen, so entsteht in der Sagittalebene ein Winkel, unter dem man sich ohne weiteres die Formung eines Profils vorstellen kann. Es sind *bewußt* Weichteilpunkte gewählt worden, weil wir als Zahnärzte am Lebenden zu arbeiten haben.

Dieser physiognomische Gesichtswinkel schließt die Nase aus — mit Absicht, denn wenn wir Hunderte von Profilen betrachtend vergleichen, so beobachten wir, daß die Nase den Gesamteindruck des Profils mit wenigen Ausnahmen, kaum beeinflußt. Ein an sich flaches Gesichtsprofil z. B. wird durch eine mehr oder weniger vorspringende Nase nicht plastischer.

Eine im subnasale (sn) gelegte Parallele zur Ohr-Augen-Horizontalen teilt diesen Winkel in eine obere (Winkel α) und untere Hälfte (Winkel β). Dieser untere Teilwinkel β ist für die Beurteilung der Kinnstellung von wesentlicher Bedeutung.

Kinnbildung (physiognomischer Gesichtswinkel) im Verhältnis zur anatomisch richtigen Okklusion und Malokklusion (Angle-Klassen I, II, III).

Bei Stellung der orthodontischen Differenzialdiagnose und Planung der therapeutischen Maßnahmen ist der *kosmetische* Endeffekt für den Patienten meist wichtiger als der normalfunktionelle.

Wenn «fliehendes Kinn» vorliegt, so *kann* es sich um Distalbiß (*Angle* II) handeln, ist aber nicht Bedingung. Hier geht unter Umständen der konstitutionelle Faktor *(Kretschmer)* über die Bißanomalien oder die normale Okklusion hinweg und formt sich ein Profil nach eigenen uns heute noch unbekannten Gesetzen.

Inwieweit die Bißanomalien das Profil beeinflussen, möge eine Zusammenstellung nach 150 Modellen aus der Sammlung *R. Schwarz* dartun. Die Modelle wurden mit dem erwähnten kleinen Stereographen von *R. Schwarz* gezeichnet und die Meßpunkte eingetragen.

Wir halten an der Grundeinteilung nach *Angle* fest trotz aller Kritik, die daran geübt wird. Erstens ist diese Klassierung so tief hineingedrungen in die Orthodontie und die allgemeine Praxis, daß ihr Verlassen nur Verwirrung brächte. Zweitens ist bisher ein einfacheres diagnostisches Grundschema nicht angegeben worden. Wir erhalten folgende Resultate (Tab. 4):

Tabelle 4

Angle Klasse	Physiognomischer Gesichtswinkel, Teilwinkel β	Variationsbreite	Anzahl der Fälle
II	Mittel 75°	89° — 69°	55
I	» 68°	85° — 61°	69
III	» 83°	89° — 75°	7

Da dem einigermaßen geübten Auge eine Winkeldifferenz von 3° schon deutlich auffällt, so erscheint der Unterschied des mittleren physiognomischen Teilwinkels β von Klasse zu Klasse (7°–8°) beträchtlich. Nun ist die Variationsbreite aber sehr groß und bei der relativ geringen Anzahl der Fälle eine Durchschnittsberechnung mit Vorsicht zu bewerten. Somit zeigen diese weit gestreuten Variationsbreiten, die jeweils tief von einer Klasse in die andere hineinragen, wie *individuell unabhängig von der Bißanomalie die Kinngestaltung ist.*

Das Mittel des *ganzen* physiognomischen Gesichtswinkels $\alpha+\beta$ auf die Klassen berechnet ergibt (Tab. 5):

TAFEL I

(Die Profile sind mit der OAE horizontal gestellt)

1
Messung 710
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 147°
∢ β . . . . . 75°

2
Messung 462
Angle Kl. I
Physiogn. ∢ 162°
∢ β . . . . . 68°

3
Messung 393a
Angle Kl. I (früher II)
Physiogn. ∢ 172°
∢ β . . . . . 78°

4
Messung 461
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 157°
∢ β . . . . . 72°

5
Messung 465
Angle Kl. I (früher II)
Physiogn. ∢ 168°
∢ β . . . . . 73°

6
Messung 319a
Angle Kl. I (früher II)
Physiogn. ∢ 162°
∢ β . . . . . 75°

7
Messung 639
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 162°
∢ β . . . . . 67°

8
Messung 391a
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 168°
∢ β . . . . . 78°

9
Messung 540a
Angle Kl. I (früher II)
Physiogn. ∢ 166°
∢ β . . . . . 74°

TAFEL II

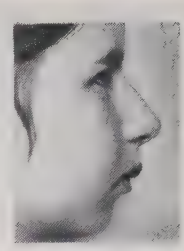
(Die Profile sind mit der OAE horizontal gestellt)

1

Messung 202
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 154°
∢ β . . . . . 67°

2

Messung 540
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 157°
∢ β . . . . . 69°



3

Messung 113
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 148°
∢ β . . . . . 63°

4

Messung 535
links I, rechts II
Physiogn. ∢ 156°
∢ β . . . . . 66°

5

Messung 726
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 161°
∢ β . . . . . 78°

6

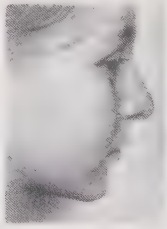
Messung 393
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 167°
∢ β . . . . . 77°

7

Messung 584
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 154°
∢ β . . . . . 70°

8

Messung 456
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 165°
∢ β . . . . . 75°



9

Messung 32
Angle Kl. II
Physiogn. ∢ 159°
∢ β . . . . . 71°

Tabelle 5

Angle Klasse	Physiognomischer Gesichtswinkel ($\alpha+\beta$)	Variationsbreite	Anzahl der Fälle
II	Mittel 158,1°	146° — 169°	65
I	» 161,9°	151° — 174°	52
III	» 171,8°	165° — 180°	7

Hier beim ganzen physiognomischen Profilwinkel beträgt die Differenz des Mittels zwischen Klasse I und II nur 4°, eine Abweichung, die genügen würde, um die Harmonie eines Profils zu stören. Aber auch hier gehen die Variationsbreiten ineinander über.

So sieht z. B. ein Distalbißprofil mit 147° physiognomischem Gesichtswinkel harmonischer aus als ein solcher normaler Okklusion und 162° physiognomischem Profilwinkel (Tafel I, Bild 1 und 2).

Harmonisches Optimum des physiognomischen Profilwinkels.

Wo das harmonische Optimum eines physiognomischen Gesichtswinkels liegt, ist schwer zu sagen. Denn für das Zusammenklingen sind die verschiedensten Momente maßgebend. Es seien einige auf unser Empfinden als «schön» wirkende Profile abgebildet (Tafel I, Bild 3–9) mit Angabe des physiognomischen Winkels. Man ersieht, daß es auf diesen Winkel allein nicht ankommt. Jedoch darf als annähernde Richtlinie gelten, daß ein physiognomischer Gesichtswinkel (Teilwinkel β) unter 70° zum mindesten unästhetisch wirkt (Tafel II, Bild 1–4).

Aber auch solche Fälle können noch harmonisch aussehen, wenn das Kinn gut profiliert ist. Eine tiefe incurvatio mandibulae bei noch gut vortretender Unterlippe und ein wohlgeformtes Mentum prominens lassen auch ein Gesichtsprofil mit ausgesprochenem Distalbiß noch als «schön» gelten (Tafel II, Bild 5–9).

Weichteilkinnbildung im engern Sinn im Zusammenhang mit der Okklusionsart (Angle-Klassen I, II, III).

Inwieweit die Okklusionsart (*Angle* I, II, II) und die Weichteilkinnbildung im Zusammenhang stehen, ergeben folgende Maßvergleiche:

Meßmethode.

Durch das infradentale (id) und den Alveolarpunkt hinter dem jeweilig letzten rechten Molaren des Unterkiefers wurde in Transversalprojektion eine Ebene gelegt. Die Neigung dieser Ebene — etwa zur Frankfurter Horizontalen — ist *funktionell* bedingt, indem sie sich stets auf die günstigsten Kaubedingungen einstellen wird. Da der Basalteil des Unterkiefers und mit ihm das Kinn als Träger des Alveolarfortsatzes an dieser funktionellen Entwicklung entsprechend beteiligt sein müssen, so dürfen wir das Wachstum des Kinnes auch auf diese erwähnte Ebene — nennen wir sie funktionelle Kauebene —, die annähernd der sogenannten Kauebene und auch der *Camperschen* Ebene parallel geht, beziehen.

Auf diese funktionelle Kauebene errichten wir die das Kinn tangierende, in der Mediansagittalen liegende Senkrechte und messen den vertikalen Abstand infradentale-pogonion (id–pg). Die Transversalprojektion der funktionellen Kauebene an ein und demselben Individuum gemessen im Serienabstand von ca. je zwei Jahren zeigt, daß die funktionelle Kauebene sich vom 7. bis 17. Lebensjahr gemessen — trotz aller Wachstumsverschiebungen — annähernd parallel bleibt.

Ermitteln wir an Hand unserer Modelle die senkrechten Abstände (id–pg) nach obiger Meßmethode, so erhalten wir folgende Resultate (Tab. 6):

Tabelle 6

Angle Klasse	Kinnabstand ⊥ zu id id–pg	Variationsbreite	Anzahl der Fälle
II	Mittel 9,5 mm	21 – 2 mm	69
I	» 10,6 mm	21 – 2 mm	56
III	» 11,8 mm	19 – 7 mm	7

Im Mittel erhalten wir eine Differenz von je 1 mm von Klasse zu Klasse. Das ist praktisch bedeutungslos, d. h. wir können mit Augenmaß diesen Millimeter bei Betrachtung eines Profiles nicht bemerken. Zudem ist die Variationsbreite so enorm — bei Klasse I und II liegt sie sogar in genau denselben Grenzen —, so daß also eine gesetzmäßige Relation zwischen Bißart und Weichteilkinnbildung nicht vorzuliegen scheint.

Das *Alter* kann einen Einfluß haben auf die Bildung des Abstandes id-pg, aber es besteht hier keine Gesetzmäßigkeit. Tabelle 7 gibt eine Zusammenstellung der Maße nach Altersklassen (Tab. 7):

Tabelle 7

Altersklassen	Mittlerer Abstand id–pg in mm					
	Angle Klasse I	Anzahl Fälle	Angle Klasse II	Anzahl Fälle	Angle Klasse III	Anzahl Fälle
4– 7 Jahre	8,09	11	9,36	19	—	—
8–11 »	9,04	27	10,03	29	14,1	1
12–15 »	12,11	9	8,72	11	14,8	5
16–19 »	14,40	5	9,33	6	13,66	3
20–23 »	15,66	3	12,00	2	19,0	1
24–27 »	15,00	1	4,50	2	7,0	1

Folgt der Basalteil des Unterkiefers andern Wachstumsgesetzen als der Alveolarfortsatz?

Es ist von *L. Bolk* unter anderm versucht worden, darzutun, daß der Basalteil des Unterkiefers andern Wachstumsgesetzen folge als der Alveolarfortsatz. Und *Hauk* hat beweisen wollen, daß je größer der Zahnbogen und mit ihm der Processus alveolaris sei, desto kleiner der Basalteil und mit ihm das Kinn. *Weidenreich* klärt diese Frage auf, indem er auch den Wurzel-Querschnittindex der Zähne einkalkuliert. Er kommt zum Resultat, daß bei fehlendem Mentum osseum die Zähne besonders starke Wurzeln besitzen, die den Kaudruck dann auch auf ganz andere Art auf die Unterlage verteilen, so daß die Versteifung der Symphyse durch spezielle

Knochenbildungen (trigonum mentale) nicht nötig ist (vgl. Anthropoiden und Neandertaler).

Beim vorliegenden Material handelt es sich um Angehörige der Rassenmischung der Nordwestschweiz. Ein reziprokes Verhältnis zwischen Zahnbogengröße und Kinnausbildung scheint nach den beobachteten und registrierten Variationsbreiten des Abstandes id-pg nicht vorzuliegen. Hingegen spielt hier wohl wieder das konstitutionelle Moment, verbunden mit Rassenmischung eine noch unerkannte Rolle in der Ausprägung des Kinns.

Verhältnis der Kinnhöhe zu den Angle-Klassen.

Es sei noch untersucht, wie sich die Kinnhöhe zu den Klassen I, II, III der Bißarten nach *Angle* verhält. Wir messen den Abstand vom gnathion senkrecht auf die weiter oben definierte funktionelle Kauebene durch id und Alveolarpunkte hinter den letzten Molaren.

Aus unserer Zusammenstellung der Meßpunkte der Modelle ergeben sich folgende Resultate (Tab. 8):

Tabelle 8

Angle Klasse	Mittlere Kinnhöhe	Variationsbreiten	Anzahl Fälle
II	35,2 mm	29 – 46 mm	65
I	35,2 mm	30 – 44 mm	56
III	39,6 mm	35 – 43 mm	11

Wir erhalten für Klasse I und II die gleiche mittlere Kinnhöhe bei annähernd denselben Variationsbreiten. Klasse III zeigt hier eine größere Kinnhöhe — die Anzahl der Fälle ist aber auch geringer wegen seltenerem Auftreten dieser Bißanomalie, und deshalb ist die Durchschnittszahl vorsichtig zu bewerten.

Bei der *Kinnhöhe* spielt das Alter eine wesentliche Rolle, weswegen die obigen Ergebnisse noch nach Jahresklassen geordnet angegeben seien (Tab. 9).

Tabelle 9

Altersklassen	Mittlere Kinnhöhe in mm					
	Angle Klasse I	Anzahl Fälle	Angle Klasse II	Anzahl Fälle	Angle Klasse III	Anzahl Fälle
4– 7 Jahre	32,18	11	33,00	19	—	—
8–11 »	34,37	27	34,13	29	35,00	1
12–15 »	37,44	9	39,27	11	39,00	5
16–19 »	39,40	5	38,33	6	40,66	3
20–23 »	39,33	3	38,00	2	43,00	1
24–27 »	39,00	1	44,50	2	41,00	1

Es findet eine gleichmäßige Zunahme der Kinnhöhe statt mit steigendem Alter.

Reduktion des laktealen Alveolarbogens in sagittaler Richtung bis zum Abschluß der zweiten Dentition.

Es sei noch der Nachweis der Reduktion des laktealen Alveolarbogens im Verlauf der zweiten Dentition erbracht. Diese eigenartige Reduktion wird ja — wie eingangs erwähnt — in ursächliche Verbindung gesetzt mit dem Zustandekommen des mentum «prominens» des Menschen *(Weidenreich)*.

Die Gewinnung der Modelle nach der Methode *Rudolf Schwarz* bildet eine ausgezeichnete Grundlage zur Nachprüfung dieser Frage, weil sämtliche Messungen seit 15 Jahren auf dasselbe Koordinatenssystem bezogen werden (Bitragial- und Ohr-Augen-Ebene). Natürlich bleiben diese Ebenen im Verlaufe des Wachstums auch nicht stationär. Aber erstens ist die Bewegung relativ gering, für die Bitragialebene als *Mittel*transversale sogar sehr gering (vgl. *Brashs* Wachstumszentren). Zweitens wird ja dasselbe Bezugssystem durch alle Serienmessungen hindurch beibehalten, so daß Wachstumsverschiebungen nicht lokaler Natur wegen Mitbewegung des Maßsystems ausgelöscht werden.

Es seien im folgenden die Maße der laktealen mandibulären Alveolarbogenhöhen in einer Tabelle zusammengestellt (Tab. 10). Es sind nur Messungsserien am gleichen Pro-

banden verwendet worden, an denen keinerlei Korrekturen vorgenommen worden sind.

Das verwendete lakteale Bogenhöhenmaß ist gewonnen worden aus der Parallelprojektion der Modelle mittels des kleinen Stereographen von *R. Schwarz*. Als lakteale Bogenhöhe erhalten wir das an der Zeichnung (siehe Abb. 2) ablesbare Maß: infradentale–postlacteon (id–pl). (Tab. 10.)

Die bei einigen Serien bis zu 4 mm betragende Reduktion des laktealen Bogens in sagittaler Richtung vom Milchgebiß zum permanenten Zustand ist hiermit einwandfrei nachgewiesen.

Allerdings kommen wir mit unsern 1,6 mm nicht auf die hohe Zahl von *Norberg*, der an Amsterdamer infantilen und adulten Kiefern statistische Messungen vornahm. Er erhält eine mittlere Abnahme von 2,47 mm, gemessen an der Saite (= geradliniger Abstand postlacteon-infradentale, letzteres lingual fixiert). Das ergibt auf unsere Bogenhöhe (= Mitte postlakteale Verbindungsgerade-infradentale) umgerechnet 7,2 mm!

Graphische Darstellung der Serienmessungen.

Die beigefügten Diagramme zeigen besser als Worte und Zahlen, welch interessante Resultate eine gute Meßmethode in Verbindung mit einer systematischen chronologischen Modellsammlung ergeben kann (Abb. 4, a–f). Als feststehend ist das Koordinatensystem Bitragialebene – Ohr-Augen-Ebene gedacht.

Die erste dieser Serien (Abb. 4a) ist wohl einzig dastehend in der Literatur. Es handelt sich um einen Probanden, an dem vom siebten Jahr an im Abstand von je etwa zwei Jahren Messungen gemacht worden sind.

Die Übereinanderzeichnung der Projektionen ergibt ein lebendiges Bild von den Wachstumsvorgängen am Kinn. Um die Reproduktion nicht zu überlasten, wurde die Zeichnung der Zahnreihen weggelassen und nur folgende Punkte markiert: subnasale (sn), prosthion (pr), infradentale (id), oberes und unteres postlacteon (pl), pogonion (pg), gnathion

Tabelle 10.

Reduktion der laktealen Bogenhöhe im Wachstum.

Serien Nr.	Modell Nr.	Geschlecht	Alter in Jahren/Monaten	laktéale Bogenhöhe id–pl	Differenz
Angle-Klasse I					
1	178	m.	9/4	22	
	700		17/9	18	–4
2	229	w.	9/0	24	
	359		10/10	22	–2
3	428	m.	9/8	24	
	691		13/10	23	–1
4	300	m.	8/1	29	
	525		11/7	28	–1
	624		13/1	28	0
5	218	m.	7/0	21	0
	356		9/0	21	
	516		11/7	21	0
6	109	w.	11/3	16	
	250		13/0	15	–1
7	271	m.	11/10	20	
	445		14/10	19	–1
8	284	w.	10/7	23	
	458		13/5	21	–2
9	184	w.	5/8	27	
	405		9/0	24	–3
	501		10/6	24	0
	572		11/4	24	0
10	218	m.	7/0	21	0
	356		9/0	21	0
	568		12/3	21	0
	647		13/7	21	0
	689		14/9	21	0
11	418	m.	7/9	26	
	462		8/5	28	+2
Angle-Klasse II					
12	574	w.	9/10	25	
	639		10/11	23	–2
13	502	m.	9/0	23	
	671		11/10	22	–1
14	81	w.	12/1	23	
	113		13/0	22	–1
	263		14/11	22	0
	512		18/10	22	0
15	387	m.	11/0	25	
	607		14/2	24	–1
16	399	w.	9/9	24	
	465		10/9	22	–2
17	146	w.	7/5	23	
	224		8/6	23	0
	519		13/0	19	–4
18	174	w.	8/10	23	
	456		13/2	20	–3
19	528	m.	11/8	25	
	710		15/11	22	–3
20	219	w.	4/7	24	
	463		8/3	22	–2

Mittlere Abnahme: 1,6 mm
Variationsbreite: +2 mm
–4 mm

(gn). Die entsprechenden Punkte verschiedener Daten wurden durch je ein anderes Zeichen kenntlich gemacht, so daß mit einem Blick alles übersichtlich erscheint. Es bedeuten:

○ 1. Messung
● 2. »
◐ 3. »
⊙ 4. »
⊕ 5. »
× 6. »

Die Mittelpunkte der Zeichen stellen jeweils den betreffenden Meßort am Kiefer, resp. Modell dar.

Perioden beschleunigten und verlangsamten Wachstums am Kinn.

Obige Serie (Abb. 4a) zeigt uns deutlich ein beschleunigtes Wachstum zwischen dem 7. bis 9. Lebensjahr und zwischen dem 12. bis 14. Jahr, hingegen eine verlangsamte Entwicklung zwischen 9 bis 12 und 14 bis 18 Jahren. Diese Resultate sollen ohne Kommentar bleiben, da die Forschung über die Wachstumszyklen erst ganz in ihren Anfängen steht. Die gefundenen Werte mögen lediglich ein Beitrag sein zu erkenntnisbedingender Tatsachensammlung.

Zusammenfassung.

1. Aus den reproduzierten Fernröntgenaufnahmen ist ersichtlich, daß zwischen knöchernem und Weichteilkinn eine gewisse Parallelität vorhanden ist, namentlich in der Gnathiongegend. Hingegen finden wir, daß pogonion und incurvatio des Weichteilkinnes mit der knöchernen Unterlage parallel gehen können, aber oft konstitutionell bedingten Eigenformierungen folgen.

2. Zwischen den Okklusionsarten nach *Angle* und dem physiognomischen Profilwinkel (n–sn–pg) bestehen in bezug auf Klasse I und II keine absoluten Beziehungen.

Der Profilwinkel eines Individuums mit Okklusion nach Klasse I kann unharmonischer wirken als einer der Klasse II — je nachdem das Kinn modelliert ist.

Hingegen lassen sich Beziehungen feststellen zwischen den *Angle*-Klassen und dem untern Teilwinkel des physiognomischen Profilwinkels (Parallele zu OAE–sn–pg), indem der jeweilige Winkel im Mittel zur entsprechenden Klasse um 7° differiert.

Geht dieser Teilwinkel unter 70°, so empfinden wir das Profil als unschön.

Bei Klasse III erhalten wir stets einen stumpfen, sich 180° nähernden oder überschreitenden physiognomischen Profilwinkel.

3. Auf die Frage, ob eine wohlgeformte Ausbildung des Weichteilkinns zu den *Angle*-Klassen Beziehungen hat, erhalten wir die Antwort, daß die Kinnprofilierung sich unabhängig von der Bißart modelliert. Das ausgewachsene Alter kann ein stärkeres Vortreten des Kinns begründen, aber wir beobachten Fälle, wo das Alter in der Kinnprofilierung keine Rolle spielt (Tab. 9, Kl. II).

4. Ein reziprokes Verhältnis zwischen Zahnbogengröße und Kinnbildung scheint nach den erhaltenen großen Variationsbreiten des alveolarhorizontalen Abstandes pogonion-infradentale nicht zu bestehen.

5. Die Kinnhöhe (= senkrechter Abstand Gonion–Alveolarhorizont) ergibt sich für Klasse I und II gleich groß. Bei Klasse III scheint das Kinn höher zu sein.

Die Kinnhöhe nimmt vom infantilen zum adulten Alter gleichmäßig zu. Nach 19 Jahren findet normalerweise keine Erhöhung mehr statt.

6. Die Reduktion der laktealen Bogenhöhe beim Übergang vom dezidualen in das permanente Gebiß wurde an Serienmessungen nachgeprüft. Es ergab sich eine mittlere Abnahme von nur 1,6 mm (Variationsbreite ÷ 4 bis + 2 mm).

7. Eine kombinierte graphische Darstellung von sechs Gesichtsmessungen zwischen dem 7. und 18. Lebensjahr am gleichen Individuum periodisch aufgenommen zeigt die Wachstumsverhältnisse am Kinn und Gebiß.

Es ist zwischen dem 7. bis 9. und 12. bis 14. Jahr ein beschleunigtes Wachstum feststellbar gegenüber den Perioden zwischen dem 9. bis 12. und 15. bis 18. Lebensjahr.

8. Die beigegebenen photographischen Profilreproduktionen lassen uns eindrücklich werden, wie schwer es ist, irgendeine Regel zu finden, in die sich die menschliche Physiognomie und im besondern die Kinnmodellierung einspannen läßt und wie wichtig es ist, daß der Zahnarzt nicht nur als Kliniker und Wissenschafter, sondern auch als *Künstler* an seine Probleme herantritt.

*

Wir schließen mit den Worten von *Hans Bluntschli*, die uns im Verlauf der Arbeit mehr und mehr ergriffen haben und bescheiden werden ließen:

«Überall herrscht die Neigung, das Besondere, welches sich im allein realen individuellen Verhalten zu erkennen gibt, an einem theoretisch ermittelten Durchschnittstypus zu messen und alles, was nicht mit diesem ideellen Typus übereinstimmt, als eine Art Verbildung zu nehmen.»

«Aber die Probleme des Lebens sind umfassender; die Wirklichkeit der organischen Gestaltungen verlangt eine Erweiterung unserer Betrachtungsweisen und eine restlose Anerkennung auch jener Erscheinungen, in denen schon Goethe, der sie als Urphænomene bezeichnet hat, das Wichtigste und Bedeutsamste für das Verstehen belebter Gestaltungen sah.»

Literaturnachweis.

Adloff, P.: Das Gebiß des Menschen und der Anthropoiden. Z.Morph.u. Anthrop. 26, 1927.

Alverdes, F.: Der Begriff des «Ganzen» in der Biologie. Z.f.Rassenkde., Stuttgart 1936, 4. Bd.

Angle, E. H.: Die Okklusionsanomalien der Zähne. Berlin 1913.

Bardeleben, K. v.: Der Unterkiefer der Säugetiere, bes. des Menschen. Anat.Anz. 26, 1905.

Bluntschli, H. Rückwirkungen des Kieferapparates auf den Gesamtschädel. Z.zahnärztl.Orthop. 1926, H. 3.

— Anatomie: Analytisches Erforschen und synthetisches Verstehen der Kauwerkzeuge. Misch, Fortschr.d.Zhlkde. 1933, 9. Bd.

Bolk, L.: Über die regio mentalis des Unterkiefers von Siamang. Z.Morph. u.Anthrop. 19, 1915.

— Die Entstehung des Menschenkinns — Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers. Verh.Akad.Wetensch.Amsterdam, 1924. 2. Sekt., Tl. 23.

— Über die Phylogenie des Primatengebisses und das Zukunftsgebiß des Menschen. Z.Morph.u.Anthrop. 13.

Bosse, U.: Beiträge zur Anatomie des menschlichen Unterkiefers. 1. Tl.: Über einige Maß- und Zahlenverhältnisse. 1901, Diss. Königsberg.

Brash, J. C.: The Aetiology of Irregularity and Malocclusion of the Teeth. The Dental Board of the U.K., London 1931.

— Some Problems in the Growth and developmental Mechanics of Bone. Edinburgh med. Journal, Vol. XLI, 5, 1934.

— The Growth of the alveolar Bone and its relation to the movements of the teeth. Dental record, Vol. 46—47, 1926/27.

Broek, A. J. C. v. d.: Über Muskelinsertionen und Ursprünge am Unterkiefer. Ein Beitrag zur Kinnfrage. Z.Morph.u.Anthrop., Bd. 21.

Chapmann, H.: The normal dental arch and its changes from birth to adult. Inaug. Addr. London 1935.

Clauß, L. F.: Von Seele und Antlitz der Rassen und Völker. München 1929.

Eickstedt, E. v.: Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit. Stuttgart 1934.

Fischer, E.: Zur Frage der Kinnbildung und Walkhoffs «Theorie». Dtsch. Mon.Zahlkde. 23, 1905.

Franke, G.: Über Wachstum und Verbildungen des Kiefers und der Nasenscheidewand. Z.Laryng. 10, 1922.

Glas, N.: Die Formensprache des Gesichts. Neue Wege zu einer Physiognomik des Menschen. Leipzig-Bern 1934.

Grunewald, J.: Über die Beanspruchung und den Aufbau des menschlichen Unterkiefers und die mechanische Bedeutung des Kinnes. Arch.f. Anthrop. 46, 1921 (NF. Bd. 18).

Hauk, B.: Ueber die Kinngröße und deren Verhältnis zur Zahnbogenlänge des Unterkiefers. Diss. Leipzig 1935.

Herber, C.: Die Lehre von der Vererbung in ihrer letzten Konsequenz auf Kiefer und Zähne des Menschen. Leipzig 1910.

Hofrath, H.: Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien. Fortschr.d.Orthod. 1931, J. 1, H. 2.

Hooton, E. A.: The evolution of the human face and its relation to head form. Dental Cosmos 1916.

Keiter, Fr.: Vorschläge zur Methodik der Unterkieferbeobachtung. Anthrop. Anz. 1929, Jg. VI, H. 2.

Koganei Yoshikiyo: Die Bißformen des Menschen und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Z.f.Morph.u.Anthrop. 1934.

Korkhaus, G.: Orthod. Diagnostik. Misch, Fortschr.Zhlkde. 1932.

— Das diagnostische Problem der Okklusionsanomalien. Bericht FDI. Wien 1936, 1. Bd.

Kretschmer, E.: Körperbau und Charakter. Berlin 1925.

Krukenberg, H.: Der Gesichtsausdruck des Menschen. Stuttgart 1923.

Lavater, J. C.: Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntnis. Leipzig 1775—78.

Martin, R.: Lehrbuch der Anthropologie 1—3. Jena 1928.

Märker, Fr.: Symbolik der Gesichtsformen. Zürich 1934.

Meyer, O. E.: Techn. Fortschritte der Röntgenfernaufnahmen. Fortschr. Orthod. Jg. 2, 1932.

— Biometrische Untersuchungen der anatomisch richtigen Okklusion. Dtsch.M.Zhlkde. 1929.

Monheimer, B.: Vergleichende Unterkieferuntersuchungen mit bes. Berücksichtigung des Röntgenbildes. Anthrop. Anz. Jg. 1, 1924.

Mijsberg, W. A.: The evolution of the human chin. Verh.Akad.Wetensch. Amsterdam 1930.

Norberg, O.: Beitrag zur Kenntnis der Wachstumsverhältnisse der Kiefer beim Menschen. Anat.Anz. 62, 1927.

Piette, E.: Zahnstruktur als Kraftfeld. Anat.Anz. 56, 1922.

Rehàk, R.: Tissue changes during orthodontic treatment. Europ.orthod.soc. rep. 1935.

Schopenhauer, A.: Zur Physiognomik. Berlin 1851 (Paralipomena).

Schulz, E.: Über verschönernde Gesichtsbildung. Berlin 1889.

Schwarz, R.: Neue kephalometrische Methoden und Apparate und ihre Anwendung in der Orthodontie, Tl. I u. II. Schw.M.Zahlkde. 1923.

— Lippenverunstaltungen durch Kieferanomalien. Schw.M.Zahlkde. 1929.

— Neuerungen auf dem Gebiete der Orthodontie. Schw.M.Zahlkde. 1920.

— Anthropologie. Misch, Fortschr.Zhlkde 1927.

— Anthropologie in Fortsetzungen. Misch, Fortschr.Zhlkde. 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933.

— Gesichts- und Kiefermessungen vor und während der orthodontischen Behandlung. Schw.M.Zhlkde. 1933.

Seer, M.: Zur Frage der Formveränderung des Unterkiefers bei Akromegalie. Dtsch.M.Zhlkde. 1925, Jg. 43.

Seifert, E.: Über Mikrognathie. Arch.klin.Chir. 1925, Bd. 135.

Simon-Rehàk, B.: Über ein neues und vereinfachtes Verfahren zur Anfertigung von Teleröntgenaufnahmen. Dtsch.Mund- u.Kieferhlkde. 1935.

Simon, P. W.: System einer biologisch-mechanischen Therapie der Gebißanomalien. Berlin 1933.

Todd, T. W.: Facial growth and mandibular adjustment. Internat.Orthod. 1930.

Tryfus, F.: Das diagnostische Problem in der Orthodontie. Berlin 1923.

Tyler-Haynes, W.: Development of teeth and jaws. Internat. J.Orthod. 1935.

Wallace, J. S.: Variations i the form of the jaws. London 1927 (Man, Bd. 27).

Walkhoff, O.: Neue Untersuchungen über die menschliche Kinnbildung. Dtsch.M.Zhlkde, 1911, H. 22.

— Der menschliche Unterkiefer im Lichte der Entwicklungsmechanik. Dtsch.M.Zhlkde. 1900, Jg. 18, H. 12, Jg. 19, H. 1, 2, 3.

Wallisch, W.: Das Kinn und sein Zweck. Z.f.Anat.u.Entw.gesch. 1924, Bd. 74.

Virchow, H.: Gesichtsmuskeln und Gesichtsausdruck. Arch.f.Anat.u.Physiolog. 1908.

Wegener, K.: Über Zweck und Ursache der menschlichen Kinnbildung. Z.f.Morph.u.Anthrop. 1927.

Weidenreich, F.: Rasse und Körperbau. Berlin 1927.

— Die Sonderform des Menschenschädels als Anpassung an den aufrechten Gang. Z.f.Morph.u.Anthrop. 1924.

— Das Menschenkinn und seine Entstehung. 1934, Z.f.d.ges.Anat.

Weißenberg, G.: Das Wachstum des Menschen nach Alter, Geschlecht, Rasse. 1911.

Westenhöfer, M.: Das menschliche Kinn, seine Entstehung und anthropologische Bedeutung. Arch.f.Frauenkde. 1924, Bd. 10.

Winkler, R.: Über den funktionellen Bau des Unterkiefers. Z.f.Stomatol. 1921, Bd. 19.

Zsigmondy, O.: Über Veränderungen des Zahnbogens bei der zweiten Dentition. Arch.f.Anat.u.Physiol. 1890.

Ich möchte Herrn Prof. *R. Schwarz* danken für die Überlassung des Themas und seiner Sammlungen, für die Benützung der Bibliothek, Instrumente und Laboratorien, sowie für die Anregung, Unterstützung und Beratung bei der vorliegenden Arbeit.

Basel, im Januar 1937.